

Д. В. Герасимов, Д. А. Субетто

ИСТОРИЯ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА В СВЕТЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ*

*Работа представлена кафедрой физической географии и природопользования
РГПУ им. А. И. Герцена.*

*Данные археологии привлечены для уточнения хронологии Ладожского озера и определения его уровня в разные периоды. Рассмотрено 39 комплексов с 19 археологическими памятниками. Использованы памятники преимущественно из Западного и Северо-Западного Приладожья, а также и с южного берега. В Северо-Западном Приладожье определены уровни 30 м над уровнем моря 9500 лет до н. э.; 21 м 7700 лет до н. э.; 23 м 7000–5000 лет до н. э.; 21 м 1200 лет до н. э.** Для разных периодов рассчитаны градиенты перекоса поверхности.*

Ключевые слова: каменный век, эпоха раннего металла, Ладожское озеро, голоцен, береговая хронология.

D. Gerasimov, D. Subetto

HISTORY OF LAKE LADOGA IN THE LIGHT OF THE ARCHAEOLOGICAL DATA*

The archaeological data were used for studying the Ladoga Lake chronology and for defining the shores of different periods. 39 components from 29 archaeological sites were investigated. The sites are from western and north-western Ladoga shores and also from the south one. In the north-western part of the Ladoga area shorelines were defined at 30 m a. s. l. 9500 BC; 21 m a. s. l. 7700 BC; 23 m a. s. l. 7000–5000 BC; 21 m a. s. l. 1200 BC. Gradients of the surface tilt were calculated for different periods.

Key words: Stone Age, Early Metal Epoch, Ladoga, Holocene, shorelines chronology.

История изменений в голоцене береговых линий Ладожского озера изучается на протяжении уже более 100 лет. Благодаря собранным данным по многочисленным геологическим разрезам к настоящему времени разработана в целом непротиворечивая реконструкция истории Ладожского озера в послеледниковое время [11; 12; 26; 28].

Изменение береговых линий Ладоги происходило под влиянием двух факторов: 1. Осцилляции уровня Балтийского моря в различные периоды его существования. 2. Изостатическое поднятие, которое, вся Фенноскандия испытывает на протяжении послеледникового. Поднятие идет неравномерно, наиболее интенсивно проявляясь в северо-западной части Ботнического залива и затухая к периферии [22, p. 10–11].

После отхода ледника, 10200–9600 лет до н. э., акватория Ладожского озера входила

в состав Балтийского ледникового озера (БЛО), уровень которого мог достигать отметок 60–80 м над современным уровнем моря (ур. м.) [11, с. 75; 12, с. 2].

Прорыв вод БЛО у г. Биллинген (Центральная Швеция) около 9500 лет до н. э. привел к его катастрофическому спуску до уровня мирового океана, на тот момент ниже современного ур. м. Ладожское озеро отделяется от Балтики, для этого периода получив название Иольдиевого моря. Сток из Ладоги в Балтику происходил по Хейнийокскому проливу в северной части Карельского перешейка. В промежутке 9000–8600 лет до н. э. в результате изостатического поднятия Балтика изолируется от Мирового океана, и наступает стадия пресноводного Анцилового озера. В ходе трансгрессии уровень Анцилового озера превысил порог стока Хейнийокского пролива, и акватория Ладоги вновь вошла в состав Бал-

ИСТОРИЯ

тики. Максимальный уровень Анцилового озера датируется между 8500 и 8300 лет до н. э., после чего переполненный водоем находит сток через образовавшиеся Датские проливы. В процессе регрессии Анцилового озера Ладога вновь отделяется от акватории Балтики. Уровень последней постепенно выравнивается с уровнем Мирового океана, и около 7000 лет до н. э. наступает стадия Литоринового моря, продолжавшаяся до 3100 лет до н. э. [22; 29].

На время существования Литоринового моря приходится подъем уровня Балтики. На территории Карельского перешейка максимум Литориновой трансгрессии фиксируется, по разным оценкам, в промежутке от 5500 до 4800 лет до н. э., после чего уровень моря постепенно понижался [22, р. 81; 29, р. 378].

Изостатическое поднятие вызвало перекос ванн крупнейших водоемов региона. Около 3700 лет до н. э. произошел прорыв в южном направлении вод озера Сайма (современная южная Финляндия), прежде стекавших непосредственно в море. Теперь сток осуществлялся через образовавшуюся реку Вуокса в Ладожское озеро [26; 28].

Повышение порога стока Хейнийокского пролива – Ветокаллио – в районе пос. Вещево и увеличение водосбора Ладоги после образования р. Вуоксы вызвали трансгрессию, получившую название Ладожской. Перекос ванны Ладожского озера стал также причиной перелива воды из глубоководной северной в мелководную южную часть и затопления значительных территорий в Южном Приладожье. Ладожская трансгрессия достигла своей кульминации около 1200 лет до н. э., после чего произошел прорыв воды в южной части Карельского перешейка и образовалась река Нева [26; 28].

Источниками для изучения изменений уровня Ладоги служат, прежде всего, донные отложения озер и болот Приладожья. Расположенные на разных уровнях, эти озера либо болота в разное время входили в акваторию Ладоги. Колонки отложений изучаются комплексом естественнонаучных методов [10; 11]. На основании полученных данных выделяются слои, отложившиеся в условиях крупного водоема. Датирование этих слоев, прежде всего с

помощью радиоуглеродного метода, позволяет определить время их формирования, а высота порога стока водоемов характеризует уровень Ладоги на период формирования слоя.

Полученные таким образом высотные характеристики указывают на минимально возможный уровень воды в Ладоге на каждый исследуемый период. Уровень уреза воды может быть определен путем измерения высоты террас, формировавшихся в периоды стабилизации уровня Ладоги. Однако выделение террасы, синхронной конкретному слою озерно-болотной пачки, может быть затруднено из-за наложения схожих геоморфологических объектов, образовавшихся в разные периоды.

Для изучения истории Ладоги важно привлечение такого вида источников, как археологические памятники – стоянки и поселения древнего человека. Человек заселил берега Ладоги уже в раннем голоцене, не позднее рубежа преобреального и бореального периодов. Следствием активного использования ресурсов литоральной зоны [8; 20] стала система расселения. Большинство известных памятников каменного века локализуются по берегам древних заливов и проток, связанных с Балтикой и Ладогой, изменение уровня воды отражалось на их расположении. Эта особенность была отмечена исследователями уже к началу XX в. Еще в 1882 г. в фундаментальной монографии, посвященной изучению геологических разрезов на строительстве Новоладожского канала, А. А. Иностраницев указывал на значительное изменение уровня Ладоги со времен каменного века, основываясь на находках древних артефактов под слоями торфа и песчаных наносов [6]. Трудами финских исследователей Юлиуса Айлио, Саккари Пяльси и Аарне Айряпяя (Европеуса) была разработана периодизация неолита Южной Финляндии и Карельского перешейка, основанная на различии в высотном положении археологических памятников с разными типами керамики [16; 17; 25]. В 1970 г. вышла в свет статья Матти Саарнисто и Ари Сириайнена, в которой было проанализировано высотное положение ряда археологических памятников, а также геологических разрезов в Приладожье

[28]. В статье предложена реконструкция перекоса ванны Ладожского озера на момент максимума Ладожской трансгрессии относительно ее современного состояния, а также расчет градиента перекоса для более ранних периодов. Выводы авторов стали основой для построения предиктивных моделей распространения археологических памятников при проведении их поисков в Южной Финляндии, на Карельском перешейке и в Северном Приладожье. В конце XX – начале XXI вв. в ходе обследований реконструированных древних береговых линий было выявлено несколько сотен памятников каменного века.

На нескольких памятниках проведены археологические раскопки и выявлены разновременные культурные слои, залегающие в стратиграфической последовательности (рис. 1). В ряде случаев культурные слои оказались перекрыты либо перемыты водными наносами. Полученные данные позволяют уточнить и детализировать существующие представления о ходе изменений береговых линий Ладоги.

Заселение человеком территории Приладожья маркируется знаменитым памятником Антреа Корпилахти. Он был открыт в 1914 г. и тогда же исследовался финским археологом Саккари Пяльси [24]. При раскопках выявлены остатки рыболовной сети, орудия из кости, рога и камня. Памятник расположен в пределах Хейнийокского пролива, на высоте 16,7 м над ур. м., а глубина залегания находок составляет 0,9–1 м. Серия радиоуглеродных датировок, полученных по сохранившимся артефактам из органических материалов, дает возраст около 8 400 лет до н. э.: 9310 ± 140 (Hela-1303), 9230 ± 210 (Hela-269), 9140 ± 135 (Hela-404). Залегание находок под метровым слоем торфа и сапропеля, на поверхности суглинка, объясняется потерей снаряжения древним рыболовом со льда или с лодки. По данным палинологии возраст находок соответствует концу пребореального – началу бореального периода и совпадает с максимумом трансгрессии Анцилового озера [19].

Памятник Боровское 1 (Antrea Suuri Kellojarvi) был обнаружен Т. Юссила в 2000 г. В 2005 г. на памятнике был собран подъемный материал: отходы расщепления кварца,

кальцинированные кости и древесный уголь; в зачистках выявлен культурный слой [8, с. 138; 31, р. 152]. Памятник расположен на террасе 30 м над ур. м., высота измерена инструментально от уровня оз. Боровского (23 м над ур. м.). По кальцинированной кости получена AMS дата (на масс-спектрометре с использованием ускорителя) 9275 ± 120 ($8675-8357$ кал. до н. э. Hela-931).

На высоте 30 м над ур. м. расположены также стоянки Вещево 14 и 15 (Ahvenlampi 1 и 2) [31, pp. 154-156]. Высота определена на основании глазомерной топографической привязки. Подъемный материал представлен кварцевым дебитажем. Образцы для датирования отсутствуют, возраст памятников определен как мезолитический исходя из их высотного положения.

Поселение раннего мезолита Хельветин-хауденпурро Акунпохья в центральной части Финляндии расположено на террасе высотой 112 м над ур. м., также сформированной Анциловым озером в максимум трансгрессии. По фрагменту кальцинированной кости лоя из слоя получена AMS дата 8400 кал. лет до н. э. (Hela-918: 9200 ± 75 BP) [21].

Ряд памятников маркирует береговые линии регressiveйной фазы Анцилового озера после 8400 лет до н. э.

Проточное 1 (Kaukola Rupunkangas 1a) – многослойная стоянка, расположена на террасе 23 м над ур. м., высота установлена на основании глазомерной топографической привязки. В 2005 г. здесь была вскрыта площадь 6 кв. м и выявлены залегающие в стратиграфическом порядке комплексы эпохи раннего металла, позднего неолита и мезолита [23]. Полученные по древесному углю AMS даты охватывают весь мезолитический период и начало неолита: 8000–7650 лет до н. э. (8770 ± 85 , Hela-1182), 7190–7040 лет до н. э. (8130 ± 65 , Hela-1187), 6480–6350 лет до н. э. (7550 ± 75 , Hela-1196), 5570–5480 лет до н. э. (6595 ± 55 , Hela-1195). Наиболее ранняя дата – 8000–7650 лет до н. э. (8770 ± 85 , Hela-1182) – получена по образцу из очага, залегающего в основании пачки культурных слоев на высоте около 22 м над ур. м.

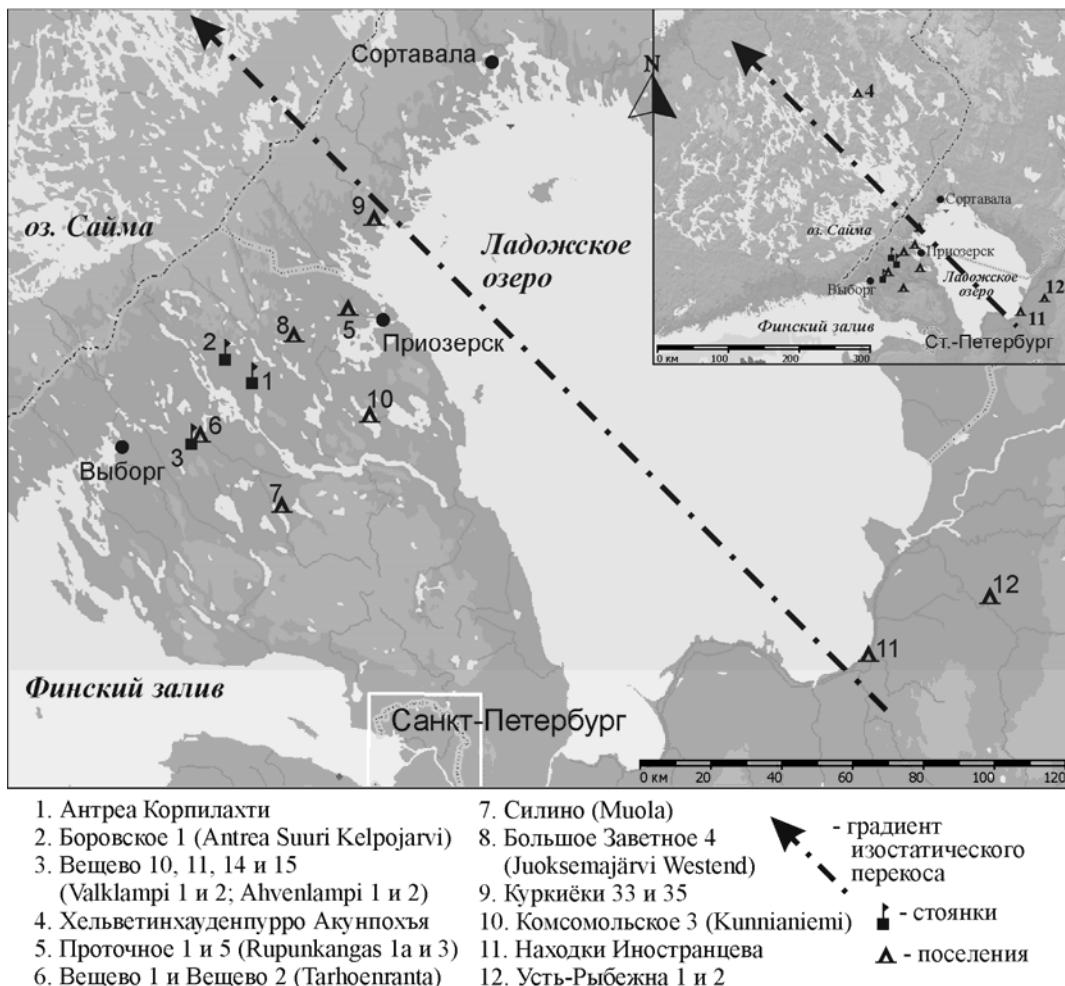


Рис. 1. Археологические памятники, маркирующие древние берега Ладоги

Схожая AMS дата 7880–7610 лет до н. э. (8740 ± 80 , Hela-1165) получена по фрагменту кальцинированной кости с памятника Проточное 5 (Kaukola Rupunkangas 3) [23, р. 20]. Памятник расположен на террасе высотой 22–23 м над ур. м. Высота также определена на основании глазомерной топографической привязки. В 2005 г. на памятнике с площади около 1000 кв. м был систематически собран подъемный материал. Получена представительная коллекция, судя по типологии и отсутствию керамики, относящаяся к единому мезолитическому комплексу.

Вещево 10 (Heinijoki Valklampi 1) и Вещево 11 (Heinijoki Valklampi 2) были открыты и изучены в 2004 г. в ходе российско-финского археологического проекта в районе Ветокаллио – порога стока Хейнийокского пролива [31, р. 154–156]. Памятники распо-

ложены в 200 м друг от друга, на террасе высотой 23–25 м над ур. м. Высота установлена на основании инструментальных измерений. Из шурfov и поверхностных сборов были получены небольшие коллекции каменного инвентаря и кальцинированных костей. По фрагменту кальцинированной кости тюленя из шурфа на Вещево 10 была получена AMS дата 7960–7700 лет до н. э. (8765 ± 65 , Hela-743). Для Вещево 11 была получена AMS дата 7900–7660 лет до н. э. (8720 ± 70 , Hela-744) по фрагменту неопределенной кальцинированной кости из шурфа.

Уровень Ладожского озера в период Литориновой стадии Балтики маркируется несколькими археологическими памятниками, анализ стратиграфии которых позволяет также получить сведения о дальнейшей истории Ладоги.

Памятники Вещево 1 и Вещево 2 расположены близ порога стока Хейнийокского пролива Ветокаллио. Памятник Вещево 1 расположен на 21 м над ур. м., высота измерена от уровня оз. Макаровское (11,6 м над ур. м.). Был найден и исследовался в 2002 г. под руководством В. И. Тимофеева [3, с. 24–25]. На памятнике был заложен раскоп площадью 12 кв. м., в котором выявлены залегающие в стратиграфической последовательности комплексы эпохи раннего металла, позднего, среднего и раннего неолита, возможно, мезолита. Общая мощность слоев, содержащих археологические находки, более 1 м.

Памятник Вещево 2 (Tarhoenranta) расположен менее чем в километре от Вещево 1, на высоте 20 м над ур. м., высота установлена на основании глазомерной топографической привязки. Памятник исследовался совместной российско-финской экспедицией. В 2003 г. здесь была заложена траншея, в которой выявлены материалы эпохи мезолита и раннего неолита, включая керамику типа сперрингс [31, р. 154–156]. Мезолитический комплекс был выявлен на основании типологического анализа и по распределению находок в слое. Материалы залегали в перемытой пачке отложений общей мощностью до 80 см.

На основании анализа археологического материала, результатов датирования, стратиграфических и геоморфологических наблюдений и по результатам геохимических анализов, выполненных М. А. Кульковой (РГПУ им. А. И. Герцена), можно предложить следующую интерпретацию стратиграфии памятников: розоватый песок, залегающий на Вещево 1 и 2 в основании культурных слоев, был отложен во время Анцилового максимума. В разрезах обоих памятников на контакте розоватого песка и вышележащих слоев по геохимическим данным фиксируется формирование почвенного покрова, видимо, после спада воды в регressiveную стадию Анцилового озера. К этому времени, вероятно, относятся мезолитические находки на контакте слоев серого и розоватого песка на Вещево 1 и мезолитический комплекс Вещево 2. Поселения продолжали существовать и в раннем неолите, о чем свидетельствуют находки ке-

рамики сперрингс на обоих памятниках и даты по углю: 4800–4400 лет до н. э. (5770 ± 130 , Ле-6511) для Вещево 1 [15, с. 96] и 4727–4595 лет до н. э. $5815 + 50$ BP (calBC) для Вещево 2 [31, р. 156].

Ранняя фаза существования поселений продолжается, вероятно, до прорыва оз. Сайма в Ладогу, когда из-за увеличения объема стока повысился уровень воды в проливе и расположенные на берегу стоянки оказались затоплены и занесены слоем песка. По геохимическим данным фиксируется смена источников поступления вещества, слагающего отложения, – на смену гранитам приходят гранито-гнейсы. После Сайменского прорыва на Вещево 2, где слои мезолита и раннего неолита были размыты и перемешаны, поселение переносится на более высокие уровни. На террасе высотой около 25 м над ур. м. здесь расположены останки жилищ, вероятно, периода развитого неолита. Вещево 1 расположено несколько выше, отложения Сайменского прорыва здесь тоньше, чем на Вещево 2. Возможно, само повышение уровня воды здесь было катастрофическим, но достаточно кратковременным. После стабилизации уровня воды в проливе поселение продолжает функционировать и расположено достаточно далеко от воды. Об этом свидетельствуют комплексы периодов развитого и позднего неолита с сохранившимися очагами. Верхняя часть толщи отложений на обоих памятниках (рыжевато-коричневый песок), вероятно, была сформирована во время максимума Ладожской трансгрессии. По геохимическим данным опять меняется источник вещества в отложениях – слой сложен гранитами и пегматитами. После образования р. Невы и понижения уровня Ладожского озера поселение Вещево 1 продолжает функционировать, о чем свидетельствует комплекс эпохи раннего металла и хорошо соответствующая ему радиоуглеродная дата 760–390 лет до н. э. (2420 ± 150 , Ле-6559).

Стоянка Силино (Muola) расположена на высоте 17,5 м над ур. м., высота измерена инструментальным способом от уреза воды оз. Правдинское (14 м). В древности памятник находился в одном из рукавов

ИСТОРИЯ

Хейнийокского пролива выше порога стока Ветокаллио. Раскопками российско-финской экспедиции в 2000–2001 гг. было вскрыто 12 кв. м [3, с. 18; 32]. Общая мощность культурных отложений достигает 2 м. Представлены в стратиграфической последовательности комплексы от позднего мезолита до раннего железного века. Колонка образцов из разреза исследована М. А. Кульковой (РГПУ им. А. И. Герцена) в отношении минерального состава. На основании результатов комплексных исследований была предложена интерпретация разреза [1].

Подстилающий пачку культурных слоев на глубине более 2 м от поверхности серый сортированный песок, вероятно, был отложен во время Анциловой трансгрессии. С верхней частью слоя связаны изделия из кварца, которые на основании типологии можно отнести к мезолитическому периоду, а также остатки каменной выкладки и связанной с ней земляной структуры.

Выше лежит слой песка толщиной 15–20 см, с большим содержанием частиц угля. В слое встречена ранненеолитическая керамика сперрингс. По нагару с фрагмента керамики из этого слоя была получена AMS дата 4800–4400 лет до н. э. (5830 ± 80 , Hela-554). Судя по литологическим различиям слоев, содержащих мезолитический и ранненеолитический комплексы, возможно предположить, что поселение эпохи мезолита было подтоплено в результате подпора стока Ладоги Литориновой трансгрессией.

Вышележащий слой светлого крупнозернистого песка сформировался во время прорыва оз. Сайма в Ладогу и образования р. Вуоксы около 3700 лет до н. э. Мощность его варьирует от 15 см до 1 м. В разрезе зафиксированы следы резкого перемешивания на контакте слоев, что может свидетельствовать о катастрофическом подъеме воды. Вероятно, после прорыва оз. Сайма в Ладогу и стабилизации уровня воды выше раскопанного участка по склону функционировало поселение развитого неолита. В слое наносов встречаются фрагменты типичной гребенчато-ямочной керамики.

Раскопанный участок памятника вновь стал обитаем в период стабилизации Ладоги

между 3500 и 2000 лет до н. э. Об этом свидетельствуют находки фрагментов сосудов периода позднего неолита в слое среднезернистого темно-серого песка мощностью 30–35 см, сформировавшемся в верхней части наносов Сайменского прорыва.

Во время максимума Ладожской трансгрессии участок опять был затоплен, поверх слоя с поздненеолитическими материалами отложился слой крупного песка с мелким гравием толщиной от 25 до 60 см. Нижележащий слой темно-серого песка был частично размыт. Возможно, исследованной площадью вскрыта древняя волноприбойная линия. После понижения уровня воды участок вновь стал обитаем. В верхней части слоя ладожских наносов встречены фрагменты керамики эпохи раннего металла. Выше, в залегающем под дерном пахотном слое, встречается керамика раннего железного века и средневековья.

Большое Заветное 4 (Juoksemajärvi Westend). Работами российско-финской экспедиции в 2002 г. на памятнике была полностью исследована жилищная западина с прилегающим пространством на террасе высотой 24 м над ур. м., а также участок культурного слоя на более низком террасовом уровне 23 м над ур. м. Высоты измерены инструментальным способом от триангуляционного пункта. Были выявлены комплексы позднего мезолита, раннего и позднего неолита [20]. На основе комплексного исследования предложена интерпретация разрезов [1].

Подстилающий культурные слои мелкозернистый розовато-желтый песок озерно-аллювиального происхождения, вероятно, был отложен в анциловое время, в процессе формирования террасы. После осушения террасы 24 м здесь образовался пляж, на котором возникло мезолитическое поселение. Мезолитическому комплексу соответствует дата по углю из слоя 7050–6400 лет до н. э. (7750 ± 180 , ЛЕ-6556). В заполнении котлована древнего жилища, впущенного в мезолитический слой, найдены фрагменты керамики сперрингс (ранний неолит). В то же время основной массив радиоуглеродных дат по углю из заполнения жилища относится к среднему

и позднему неолиту, к периоду от 3500 до 1500 лет до н. э.: 4550 ± 80 (Ле-6641), 4150 ± 50 (Ле-6512), 3740 ± 90 (Ле-6601), 3700 ± 320 (Ле-6557), 3660 ± 30 (Ле-6602), 3370 ± 30 (Ле-6600), и одна – к эпохе раннего металла 900–750 лет до н. э. (2620 ± 70 , Ле-6643).

На террасе 23 м над ур. м. также, вероятно, присутствуют следы мезолитического комплекса в основании культурного слоя с очагом и развалом сосуда сперрингс. Условия залегания находок свидетельствует, что в период раннего неолита этот участок поселения отстоял уже достаточно далеко от уреза воды. Наблюдавшиеся литологические различия между слоями с мезолитическими и ранненеолитическими материалами могли возникнуть в результате подтоплении участка во время максимума литориновой трансгрессии. Судя по отсутствию следов размывания ранненеолитического слоя, после спуска Анцилового озера эта терраса более не затапливается.

Ниже, на пляже в 2–3 м над урезом воды (16–17 м над ур. м.), были обнаружены фрагменты текстильной керамики. Появление этой керамики на Карельском перешейке датируется не ранее 1800 лет до н. э.

Памятники Куркиёки 33 (К33) и Куркиёки 35 (К35) изучались в 2001 и 2003 гг. в ходе российско-финского археологического проекта [30]. Они находятся в 200 м друг от друга на берегу древнего залива Ладожского озера, и разделены мысом, вероятно, моренным останцом. Оба расположены на террасе 25 м над ур. м., высота определена на основании глазомерной топографической привязки. На К33 шурф был заложен на внешнем краю берегового вала, хорошо выделяющемся на поверхности террасы. Основание пачки культурных слоев находится на глубине около 60 см от поверхности. Шурф на К35 был заложен у края террасы, мощность вскрытых отложений составила около 40 см. Стратиграфия памятников была проанализирована на основании данных археологии, литологического и геохимических анализов [2].

Светло-серый песок в основании разрезов обоих памятников, вероятно, отложился во время максимума Анциловой трансгрес-

сии. Выше залегает слой песка, по-видимому, сформировавшийся в регressiveную фазу Анцилового озера и затем экспонировавшийся на поверхности, частично перерабатываясь в условиях пляжа. Признаки экспонирования на поверхности выявлены на основании геохимических анализов в верхней части этих отложений в обоих разрезах. В это время стало возможно поселение человека на террасе.

На обоих памятниках в основании пачки культурных слоев выявлены материалы, относящиеся, на основании типологии, к позднему мезолиту. Мезолитический возраст подтверждает и дата по углю из слоя с К35 6800–6600 лет до н. э. (7900 ± 80 , LE6929).

Терраса была обитаема и на протяжении раннего неолита. На К33 найден фрагмент, по-видимому, керамики сперрингс. Также на К33 по углю из нижнего слоя получена дата 6000–4700 лет до н. э. (6400 ± 600 , LE-6928).

Во время Сайменского прорыва около 3700 лет до н. э. терраса была затоплена. На К33 резкое и под крутым углом выклинивание нижнего культурного слоя свидетельствует о катастрофическом подъеме воды. На К35 нижний культурный слой был затоплен, но активно не перемывался. После понижения уровня воды поселение возобновилось на К35, где в верхнем слое найдены фрагменты типичной и поздней гребенчато-ямочной керамики, и на К33, где, судя по находке керамике с примесью асбеста, существовало долговременное поселение позднего неолита – эпохи раннего металла.

Судя по видимым следам жилищ и хозяйственных сооружений на поверхности берегового вала на К33 и предполагаемому времени их функционирования, вал сформировался после Сайменского прорыва, но задолго до кульминации Ладожской трансгрессии 1200 лет до н. э.

Памятник Комсомольское 3 (Kunnianniemi) исследовался в 2005–2007 гг. в ходе комплексного российско-финляндского проекта [4]. На мысу выявлено 3 уровня террас – 15, 18 и 23 м над ур. м. – и соответствующие им береговые валы. Высоты измерены инструментально от уровня оз. Комсо-

мольское (13,5 м над ур. м.). Сотрудником ААНИИ М. А. Анисимовым проведен ретроспективный анализ геоморфологии мыса. Была предложена следующая хронология формирования террас: терраса высотой 15 м соответствует уровню оз. Комсомольское до прорыва канала в р. Вуоксу из оз. Суходольское в 1818 г. [7]; терраса высотой 18 м над ур. м. сформирована в максимум Ладожской трансгрессии непосредственно перед образованием р. Невы; самый высокий террасовый уровень – 23 м – сформировался в максимум Анциловой трансгрессии. В настоящее время на окончании мыса формируется береговой вал, а в прибрежной части – новый террасовый уровень.

Наиболее полно разновременные археологические комплексы в стратиграфической последовательности представлены в траншее, заложенной на террасе 18 м над ур. м., на береговом валу высотой 19,7 м над ур. м. Общая мощность толщи, содержащей культурные остатки, составляет здесь более 2 м.

В основании пачки культурных слоев залегает тонкозернистый сортированный песок, вероятно, отложившийся в период Анцилового озера. После осушения этот участок был заселен, нижний культурный слой (культурный слой 4) содержит материалы раннего неолита с керамикой сперрингс и, по-видимому, комплекс позднего мезолита. Культурный слой 4 перекрыт слоем стерильного крупнозернистого песка мощностью около 10 см, вероятно, отложениями сайменского прорыва.

Выше залегает окрашенный углем и золой слой песка мощностью до 40 см, содержащий материалы среднего и позднего неолита (культурные слои 3–2). Судя по стратиграфии и характеру залегания находок, подъем воды в Ладоге во время Сайменского прорыва носил катастрофический, но относительно кратковременный характер. Поселение периодов развитого и позднего неолита расположено на том же месте, что и ранненеолитическое. Наличие хозяйственных структур и залегание крупных развалов керамики в культурном слое 4 может свидетельствовать о том, что во время существования поселения ранне-

го неолита береговая линия была расположена немного ниже, чем после Сайменского прорыва. Терраса, соответствующая уровню Ладоги до образования Вуоксы, замыта и погребена позднейшими наносами.

Во время функционирования поселения среднего-позднего неолита участок прилегал к урезу воды. Возможно также, что выявленные в нижней части слоя развалы крупных фрагментов сосудов, относящихся к типичной гребенчато-ямочной керамике, контрастируя с бессистемным залеганием находок в верхней части того же слоя, свидетельствуют о постепенном плавном подъеме воды. По фрагменту берестяной оплетки грузила, найденного в верхней, перемытой, части культурного слоя 2, была получена AMS дата 3340–3000 лет до н. э. (4450 ± 35 , Hela-1554).

Береговой вал, в верхней части которого залегает комплекс с сетчатой керамикой, сформировался поверх отложений, содержащих типичную и позднюю гребенчато-ямочную керамику периода неолита. Этим подтверждается и время формирования террасы 18 м и берегового вала – максимум Ладожской трансгрессии перед образованием р. Невы.

В Южном Приладожье значительная археологическая коллекция – так называемая приладожская коллекция Иностранцева – была собрана в 1878 г. при строительстве Новосвирского и Новосясьского каналов и опубликована профессором Санкт-Петербургского университета А. А. Иностранцевым [6]. Найдены были сделаны в слоях намывного торфа и в слоистых песках, наибольшая отмеченная глубина залегания составляла около 6 м от современной поверхности, т. е. ниже современного уровня Ладоги [6, с. 13]. Анализ коллекции, сделанный В. И. Тимофеевым, показал, что здесь присутствуют материалы эпохи мезолита, раннего и среднего неолита, а также встречаются предметы, относящиеся к раннему железному веку [13; 14].

Эпохи неолита и раннего металла представлены в Южном Приладожье двумя стратифицированными памятниками, исследованными Н. Н. Гуриной [5].

Памятник Усть-Рыбежна 1, расположенный у впадения р. Рыбежки в р. Пашу, имеет высотную отметку около 10 м над ур. м. Культурный слой, содержащий материалы раннего (культура сперрингс) и среднего (культура прибалтийской гребенчато-ямочной керамики) неолита, заторфован и погребен аллювиальными отложениями мощностью до 2 м. По углю из очага была получена радиоуглеродная дата 5560–5060 лет до н. э. (6380 ± 220 , Ле-405), хорошо соответствующая хронологии керамики сперрингс. Перекрывающий слой торфа был датирован 3346–3046 лет до н. э. (4510 ± 85 , Ле-634) [15, с. 97].

Усть-Рыбежна II расположена на более высокой террасе, около 15 м над ур. м. Археологические материалы, относящиеся к эпохе раннего металла, залегают непосредственно под дерном, следов перемывания слоя не выявлено.

Представленные данные позволяют сделать следующие обобщения.

Ко времени максимума Анциловой трансгрессии относится формирование донных отложений, в которых найден комплекс Антреа Корпилахти, мелководных отложений нижней части разрезов на Куркиеках 33 и 35, террас на Боровском 1, Хельветинхауденпурро Акунпохья и, вероятно, на Вещево 14 и 15.

Исходя из высотного положения памятников Боровское 1, Вещево 14 и 15 (30 м над ур. м.) и Хельветинхауденпурро (112 м над ур. м.) можно вычислить градиент перекоса поверхности того времени относительно современной. За градиент перекоса принята длинная ось Ладоги, сориентированная под углом 315° к северу. Для времени максимума анциловой трансгрессии градиент перекоса составляет около 34 см/км. Южный берег Анцилового озера должен был находиться в 30–40 км севернее современного берега Ладоги.

На основании высотного положения комплексов, соответствующих регressiveйной фазе Анцилового озера (Проточное 1, 5; Вещево 10, 11), урез воды в северо-западной части Ладоги около 7800–7600 лет до н. э. был не выше современной отметки 21 м над ур. м.

В Южном Приладожье урез воды был ниже современного как минимум до 7000 лет до н. э. Об этом свидетельствуют условия залегания находок из коллекции Иностранцева, типологически относимых к эпохе мезолита.

Урез Ладоги в период стабилизации после 7000 лет до н. э. маркируется позднемезолитическими комплексами Большое Заветное 4 (не выше 23 м над ур. м.), Куркиеки 35 (не выше 24 м над ур. м.), возможно, Комсомольское 3 (не выше 17 м над ур. м.) и не превышает 20–21 м над ур. м. Уровень воды в Хейнийокском проливе близь порога Ветокаллио, где на отметках около 20 м над ур. м. расположены памятники с позднемезолитическими комплексами Вещево 1 и 2, мог быть несколько ниже 21 см/км (26 см/км).

Судя по данным исследований донных отложений, соленая морская вода не проникала в Ладожское озеро даже в пору Литоринового максимума около 5000 лет до н. э., хотя уровень моря мог быть ниже порога стока Ладоги всего на 1–2 м [10; 27]. Тем не менее подпор стока Хейнийокского пролива вызвал повышение уровня воды во всей системе. Стратиграфия памятников Силино, Большое Заветное 4 и Вещево 1 позволяет предполагать возможность кратковременного подтопления во время максимума Литориновой трансгрессии поселений позднего мезолита, расположенных на современных отметках около 16–18 м над ур. м. в северо-западном Приладожье.

Распространение ранненеолитической керамики сперрингс на Карельском перешейке после 5000 лет до н. э. соответствует времени после максимума Литориновой трансгрессии. Стоянки раннего неолита в Приладожье расположены на тех же террасах, что и позднемезолитические. В северо-западной части озера они находятся на отметках 24–25 м над ур. м. (Большое Заветное 4, Куркиеки 33); в 40 км к юго-западу – на высоте около 17 м (Комсомольское 3). Ранненеолитическая керамика сперрингс выявлена в материалах Усть-Рыбежны 1 на высоте около 8 м над ур. м. Таким образом, градиент перекоса поверхности для времени максимума литориновой трансгрессии отно-

ИСТОРИЯ

сительно современной поверхности может быть оценен в 9 см/км, а для времени функционирования ранненеолитических стоянок между 5500 и 4000 лет до н. э. составляет около 7,5 см/км.

Прорыв оз. Сайма в Ладогу 3700 лет до н. э. отчетливо зафиксирован в разрезах памятников Куркиёки 33, 35, Силино, Вещево 1 и 2, Комсомольское 3. Позднемезолитические и ранненеолитические культурные слои здесь перемыты и занесены водными отложениями. После сайменского прорыва в Приладожье распространяется так называемая типичная гребенчато-ямочная керамика, маркируя начало периода развитого неолита. Материалы развитого неолита часто представлены на тех же памятниках, где выявлены ранненеолитические слои, и залегают выше сайменских наносов (Вещево 1, Силино, Комсомольское 3). На Усть-Рыбежне 1 материалы раннего и развитого неолита происходят из одного культурного слоя.

Стратиграфия памятника Комсомольское 3 свидетельствует о постепенном длительном подъеме воды после Сайменского прорыва. Уровень с современной отметкой около 18 м над ур. м. был покинут здесь обитателями не позже 3000 лет до н. э.

На Комсомольском 3 береговой вал, сформированный во время максимума трансгрессии, имеет отметку у подошвы 18 м. Уровня 18 м достигают отложения максимума Ладожской трансгрессии на Силино; около 20 м в районе Вещево. На памятнике Проточное 5 мезолитические материалы залега-

ют в верхнем слое почвы на высоте 22–23 м над ур. м. и не перекрыты отложениями Ладожской трансгрессии. В то же время на памятнике Проточное 4 мезолитический слой перекрыт отложениями мощностью около 1 м. Памятник Усть-Рыбежна 2 в Юго-Восточном Приладожье расположен на высоте 15 м, т. е. уровень Ладоги не мог превышать этой отметки. Культурный слой Усть-Рыбежны 1 перекрыт наносами Ладожской трансгрессии с высотой кровли 10 м над ур. м. Расчет градиента перекоса поверхности времени максимума Ладожской трансгрессии относительно современной дает около 4 см/км.

Следует отметить, что береговой вал на Куркиёки 33 имеет отметку у подошвы 25 м над ур. м. и сформировался, судя по археологическим данным, задолго до 1200 лет до н. э. Столь сильно отличающаяся динамика изостатического поднятия Северного Приладожья относительно Карельского перешейка может найти объяснение в свете теории о «линиях перелома» изостатического поднятия Скандинавского щита [22], и данных о современной тектонической активности в Северном Приладожье, полученных за последние годы А. А. Никоновым [9].

После прорыва Невы и резкого падения уровня Ладоги произошла трансформация системы расселения. Археологические памятники раннего железного века – раннего средневековья фиксируются в Северном Приладожье на террасах высотой 10 м над ур. м. [33]. Вероятно, после рубежа эр уровень Ладоги был близок к современному.

ПРИМЕЧАНИЯ

* Статья подготовлена в рамках проекта «Ладожское озеро: история развития и расселение человека в голоцене» РФФИ № 07-05-01115.

** Все даты в тексте приведены к формату календарных лет до н. э. Исходные радиоуглеродные даты с индексами лабораторий указаны в скобках. Калибровка дат выполнена в программе OxCal 3.1 [18].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов Д. В., Кулькова М. А. Хронологическая атрибуция археологических комплексов многослойных памятников Силино и Большое Заветное 4 на Карельском перешейке по геохимическим данным // Неолит – энеолит юга и неолит севера Восточной Европы. СПб., 2003. С. 181–192.

2. Герасимов Д. В., Кулькова М. А. Опыт реконструкции взаимодействия человека и окружающей среды в каменном веке на материалах Северо-Западного Приладожья (по данным археологии, геохимии и палеогеографии) // Первобытная история и культура Европейского Севера. Проблемы изучения и научной реконструкции. Соловки, 2006. С 321–336.
3. Герасимов Д. В., Лисицын С. Н., Тимофеев В. И. Материалы к археологической карте Карельского перешейка. СПб., 2003. 67 с.
4. Герасимов Д. В., Сейтсонен О., Нордквист О. Береговая хронология и история Ладоги в свете результатов раскопок археологического комплекса Комсомольское 3 в 2007 г. // Радловский сборник. СПб., 2008. С. 188–193.
5. Гурина Н. Н. Древняя история Северо-Запада Европейской части СССР // Материалы и исследования по археологии СССР. № 87. М.; Л., 1961. 584 с.
6. Иностраницев А. А. Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера. СПб., 1882. 241 с.
7. Исащенко Г. А. Вуоксинская эпопея // Вуокса (Приозерский краеведческий альманах). СПб., 2001. Вып. 2. Т. 1. С. 7–33.
8. Лисицын С. Н., Герасимов Д. В. Окружающая среда и человек в раннем голоцене Юго-Восточной Фенноскандии // Путь на север. Окружающая среда и самые ранние обитатели Арктики и Субарктики. М., 2008. С. 134–151.
9. Никонов А. А. Простая морфология – сложная тектоника: проблема геоморфологии Восточно-Европейской платформы (на примере Ленинградской области) // Материалы XXX пленума геоморфологической комиссии РАН. СПб., 2008. С. 75–76.
10. Сапелко Т. В., Лудикова А. В., Кулькова М. А., Кузнецов Д. Д., Герасимов Д. В., Субетто Д. А. Реконструкция среды обитания человека на территории карельского перешейка (по материалам исследования многослойного поселения Озерное 3) // Хронология, периодизация и кросскультурные связи в каменном веке (Замятнинский сборник, вып. 1). СПб., 2008. С. 149–164.
11. Субетто Д. А., Севастьянов Д. В., Савельева Л. А., Арсланов Х. А. Донные отложения озер Ленинградской области как летопись балтийских трансгрессий и регрессий // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2002. Вып. 4 (№ 31). С. 75–85.
12. Субетто Д. А., Давыдова Н. Н., Сапелко Т. В. и др. Климат северо-запада России на рубеже плейстоцена и голоцена // Вестник АН. Серия географическая. 2003. № 5. С. 1–12.
13. Тимофеев В. И. Памятники мезолита и неолита региона Петербурга и их место в системе культур каменного века Балтийского региона // Древности Северо-Запада. СПб., 1993. С. 8–34.
14. Тимофеев В. И. О культурно-хронологической атрибуции находок каменного века из приладожской коллекции А. А. Иностраницева // Вопросы геологии и археологии. Тезисы докладов международного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения профессора Санкт-Петербургского университета, член-корреспондента РАН А. А. Иностраницева. СПб., 1994. С. 57–58.
15. Тимофеев В. И., Зайцева Г. И., Долуханов П. М., Щукуров А. М. Радиоуглеродная хронология неолита Северной Евразии. СПб., 2004. 157 с.
16. Ailio J. Die geographische Entwicklung des Ladogasees in postglazialer zeit und ihre Bziehung zur steinzeitlichen Beziehung. // Fennia, 1915. N 38. Helsinki.
17. Äiräpää A. Die relative Chronologie der steinzeitlichen Keramik in Finland. // Acta Archaeologica. 1930. Vol. 1, fasc. 2, p. 165–190; Vol. 1, fasc. 3, p. 205–220.
18. Bronk Ramsey C. Development of the Radiocarbon Program OxCal // Radiocarbon. 2001, 43 (2A), p. 355–363.
19. Carpelan Ch. On the history and recent studies of the "Antrea Net Find" // Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998–2003. Iskos 16. Helsinki. 2008. P. 88–127.
20. Halinen P., Seitsonen O., Seitsonen S., Nordquist K. Excavations at the Juoksemajärvi Westend Stone Age dwelling site in 2002 // Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998–2003. Iskos 16. Helsinki. 2008. P. 235–265.
21. Jussila T., Kriiska A., Rostedt T. The Mesolithic settlement in NE Savo, Finland. And the earliest settlement in the eastern Baltic sea // Acta Archaeologica. 2007. 78 (2). P. 143–162.
22. Miettinen A. Relative sea level changes in the eastern part of the Gulf of Finland during the last 8000 years. Helsinki. 2002. 102 p.

23. Mökkonen T., Nordqvist K., Bel'skij S. The Rupunkangas 1a site in the archipelago of ancient lake Ladoga: a housepit with several rebuilding phases // *Fennoscandia Archaeologica*. 2007. Vol. XXIV. Helsinki. P. 3–28.
24. Palsi S. Ein steinzeitlicher Moorfund bei Korpilahti im Kirchspiel Antrea, Län Viborg // *SMYA*. 1920, Bd. XXVIII, 2. S. 1–19.
25. Palsi S. Riukjarven ja Piiskunsalmen kivikautiset asuinpaikat Kaukolassa // *SMYA*. 1915, Bd. XXVIII, 1. S. 7–181.
26. Saarnisto M. Emergence history of the Karelian Isthmus // *Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998–2003*. Iskos 16. Helsinki. 2008. P. 128–139.
27. Saarnisto M., Grönlund T. Shoreline displacement of Lake Ladoga – new data from Kilpolansaari // *Hydrobiologia*. 1996. P. 205–215.
28. Saarnisto M., Siirainen A. Laatokan transgressioraja // *Suomen museo*. 1970. N 77. P. 10–22.
29. Sandgren P., Subetto D. A., Berglund B. E., Davydova N. N., Savelieva L. A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // *GFF*. 2004. Vol. 126. P. 363–380.
30. Seitsonen O., Gerasimov D. V. Archaeological research in the Kurkijoki area in 2001 and 2003: a preliminary study of the Stone Age settlement patterns in southern Ladoga Karelia – Karelian Isthmus. *Stone Age studies in 1998–2003*. Iskos 16. Helsinki, 2008. P. 164–184.
31. Takala H. The Ristola site in Lahti and the earliest postglacial settlement of South Finland. Helsinki. Jyväskylä. 2004. P. 205.
32. Takala H. Archaeological researches in the former jurisdictional district of Äyräpää and excavations in the Telkkälä site in Muolaa, Russia // *Fenno-Urgi et Slavi 2002. Dating and chronology*, ed. by Pirjo Uino. 2004. P. 117–123.
33. Uino P. *Ancient Karelia*. Jyväskula. 1988.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gerasimov D. V., Kul'kova M. A. Khronologicheskaya atributsiya arkheologicheskikh kompleksov mnogosloynykh pamyatnikov Silino i Bol'shoye Zavetnoye 4 na Karel'skom peresheyke po geokhimicheskim dannym // *Neolit – eneolit yuga i neolit severa Vostochnoy Evropy*. SPb., 2003. S. 181–192.
2. Gerasimov D. V., Kul'kova M. A. Opyt rekonstruktsii vzaimodeystviya cheloveka i okruzhayushchey sredy v kamennom veku na materialakh Severo-Zapadnogo Priladozh'ya (po dannym arkheologii, geokhimii i paleogeografii) // *Pervobytnaya istoriya i kul'tura Yevropeyskogo Severa. Problemy izucheniya i nauchnoy rekonstruktsii*. Solovki, 2006. S 321–336.
3. Gerasimov D. V., Lisitsyn S. N., Timofeyev V. I. Materialy k arkheologicheskoy karte Karel'skogo peresheyka. SPb., 2003. 67 s.
4. Gerasimov D. V., Seytsonen O., Nordkvist O. Beregovaya khronologiya i istoriya Ladogi v svete rezul'tatov raskopok arkheologicheskogo kompleksa Komsomol'skoye 3 v 2007 g. // *Radlovskiy sbornik*. SPb. 2008. S. 188–193.
5. Gurina N. N. Drevnyaya istoriya Severo-Zapada Yevropeyskoy chasti SSSR // Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR. N 87. M.; L., 1961. 584 s.
6. Inostrantsev A. A. Doistoricheskiy chelovek kamennogo veka poberezh'ya Ladozhskogo ozera. SPb., 1882. 241 s.
7. Isachenko G. A. Vuoksinskaya epopeya // *Vuoksa (Priozerskiy krayevedcheskiy al'manakh)*. Vyp. 2, t. 1, SPb., 2001. S. 7–33.
8. Lisitsyn S. N., Gerasimov D. V. Okruzhayushchaya sreda i chelovek v rannem golotsene Yugo-Vostochnoy Fennoskandii // *Put' na sever. Okruzhayushchaya sreda i samye rannye obitateli Arktiki i Subarktiki*. M., 2008. S. 134–151.
9. Nikonorov A. A. Prostaya morfologiya – slozhnaya tektonika: problema geomorfologii Vostochno-Yevropeyskoy platformy (na primere Leningradskoy oblasti) // *Materialy XXX plenuma geomorfologicheskoy komissii RAN*. SPb., 2008. S. 75–76.
10. Sapelko T. V., Ludikova A. V., Kul'kova M. A., Kuznetsov D. D., Gerasimov D. V., Subetto D. A. Rekonstruktsiya sredy obitaniya cheloveka na territorii karel'skogo peresheyka (po materialam issledo-

- vaniya mnogosloynogo poseleniya Ozernoye 3) // Khronologiya, periodizatsiya i krosskul'turnye svyazi v kamennom veke (Zamyatninskiy sbornik, vyp. 1). SPb., 2008. S. 149–164.
11. Subetto D. A., Sevast'yanov D. V., Savel'eva L. A., Arslanov Kh. A. Donnye otlozheniya ozer Leningradskoy oblasti kak letopis' baltiyskikh transgressiy i regressiy // Vestnik SPbGU. Ser. 7. 2002, vyp. 4 (N 31). S. 75–85.
12. Subetto D. A., Davydova N. N., Sapelko T. V. i dr. Klimat severo-zapada Rossii na rubezhe pley-stotsena i golotsena // Vestnik AN. Seriya geograficheskaya. 2003. N 5. S. 1–12.
13. Timofeyev V. I. Pamyatniki mezolita i neolita regiona Peterburga i ikh mesto v sisteme kul'tur kamennogo veka Baltiyskogo regiona // Drevnosti Severo-Zapada. SPb. 1993. S. 8–34.
14. Timofeyev V. I. O kul'turno-khronologicheskoy atributsii nakhodok kamennogo veka iz priladozhskoy kolleksii A. A. Inostrantseva // Voprosy geologii i arkheologii. Tezisy dokladov mezhdunarodnogo simpoziuma, posvyashchennogo 150-letiyu so dnya rozhdeniya professora Sankt-Peterburgskogo universiteta, chlen-korrespondenta RAN A. A. Inostrantseva. SPb., 1994. S. 57–58.
15. Timofeyev V. I., Zaytseva G. I., Dolukhanov P. M., Shukurov A. M. Radiougerodnaya khronologiya neolita Severnoy Yevrazii. SPb., 2004. 157 s.
16. Ailio J. Die geographische Entwicklung des Ladogasees in postglazialer zeit und ihre Bziehung zur steinzeitlichen Beziehung. // Fennia, 1915. N 38. Helsinki.
17. Äyräpää A. Die relative Chronologie der steinzeitlichen Keramik in Finland. // Acta Archaeologica. 1930. Vol. 1, fasc. 2, p. 165–190; Vol. 1, fasc. 3, p. 205–220.
18. Bronk Ramsey C. Development of the Radiocarbon Program OxCal // Radiocarbon. 2001, 43 (2A), p. 355–363.
19. Carpelan Ch. On the history and recent studies of the "Antrea Net Find" // Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998–2003. Iskos 16. Helsinki. 2008. p. 88–127.
20. Halinen P., Seitsonen O., Seitsonen S., Nordquist K. Excavations at the Juoksemajärvi Westend Stone Age dwelling site in 2002 // Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998–2003. Iskos 16. Helsinki. 2008. p. 235–265.
21. Jussila T., Kriiska A., Rostedt T. The Mesolithic settlement in NE Savo, Finland. And the earliest settlement in the eastern Baltic sea // Acta Archaeologica. 2007, 78 (2), p. 143–162.
22. Miettinen A. Relative sea level changes in the eastern part of the Gulf of Finland during the last 8000 years. Helsinki. 2002. 102 p.
23. Mökkonen T., Nordqvist K., Bel'skij S. The Rupunkangas 1a site in the archipelago of ancient lake Ladoga: a housepit with several rebuilding phases // Fennoscandia Archaeologica. 2007. Vol. XXIV. Helsinki. P. 3–28.
24. Palsi S. Ein steinzeitlicher Moorfund bei Korpilahti im Kirchspiel Antrea, Län Viborg // SMYA. 1920, Bd. XXVIII, 2. S. 1–19.
25. Palsi S. Riukjarven ja Piiskunsalmen kivikautiset asuinpaikat Kaukolassa // SMYA. 1915, Bd. XXVIII, 1. S. 7–181.
26. Saarnisto M. Emergence history of the Karelian Isthmus // Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998–2003. Iskos 16. Helsinki. 2008, p. 128–139.
27. Saarnisto M., Grönlund T. Shoreline displacement of Lake Ladoga – new data from Kilpolansaari // Hydrobiologia. 1996, 322, p. 205–215.
28. Saarnisto M., Siiriainen A. Laatokan transgressioraja // Suomen museo. 1970. N 77. P. 10–22.
29. Sandgren P., Subetto D. A., Berglund B. E., Davydova N. N., Saveliyeva L. A. Mid-Holocene Litorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // GFF. 2004. Vol. 126. P. 363–380.
30. Seitsonen O., Gerasimov D. V. Archaeological research in the Kurkijoki area in 2001 and 2003: a preliminary study of the Stone Age settlement patterns in southern Ladoga Karelia – Karelian Isthmus. Stone Age studies in 1998–2003. Iskos 16. Helsinki, 2008. P. 164–184.
31. Takala H. The Ristola site in Lahti and the earliest postglacial settlement of South Finland. Helsinki. Jyväskylä. 2004. P. 205.
32. Takala H. Archaeological researches in the former jurisdictional district of Äyräpää and excavations in the Telkkälä site in Muolaa, Russia // Fenno-Urgi et Slavi 2002. Dating and chronology, ed. by Pirjo Uino. 2004. P. 117–123.
33. Uino P. Ancient Karelia. Jyväskula. 1988.